

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-006717

(43)Date of publication of application : 12.01.1988

(51)Int. Cl.

H01J 1/30

H01J 37/06

(21)Application number : 61-148048

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.06.1986

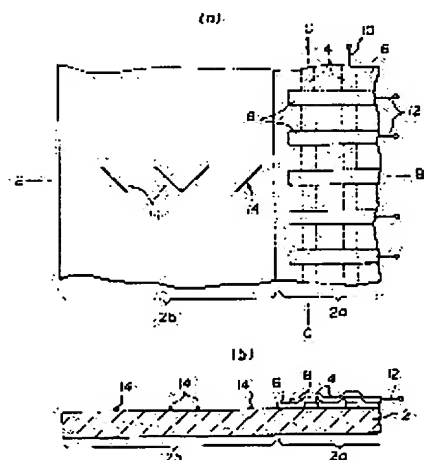
(72)Inventor : SUGATA MASAO  
TSUKAMOTO TAKEO  
SHIMIZU AKIRA  
SUZUKI AKIRA  
SHIMODA ISAMU  
OKUNUKI MASAHIKO

## (54) ELECTRON-EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an exact positional relation to a material to be processed, by using a transparent insulating substrate divided into two regions and mounting electron-emitting elements in a region and alignment marks in the other region in an electron emitting device where electron emission is induced by application of a voltage.

CONSTITUTION: A surface of a transparent insulating substrate 2 made of a material such as glass is divided into two regions, and one region is used as a region 2a for electron-emittingelement formation and the other region is used as a region 2b for alignment-mark formation. The first metallic layer 4 made of the plural number Al stripes or the like arranged at regular intervals is mounted in the region 2a, and the whole surface containing them is covered with an insulating layer 6 made of SiO<sub>2</sub> or the like, and then the end part of the layer 4 is equipped with terminals 10 for application of the driving voltage. The second metallic layer 8 consisting of the plural number of stipes made of the same material is then formed perpendicularly to the layers 4 on the layer 6, and it is also connected with terminals 12. A plurality of alignment marks 14 are disposed directly on the substrate 2 in the region 2b. Hence, high- precision electron irradiation can be performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-6717

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月12日

H 01 J 1/30  
37/06C-6722-5C  
Z-7129-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電子放出装置

⑯ 特 願 昭61-148048

⑰ 出 願 昭61(1986)6月26日

⑱ 発 明 者	菅 田	正 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	塚 本	健 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	清 水	明	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	鈴 木	彰	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	下 田	勇	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	奥 貫	昌 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑲ 代 理 人	弁理士 山下 稔平			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子放出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 透明且つ平面性良好な絶縁基板上に第1の金属層と絶縁体層と第2の金属層と該第1及び第2の金属層間に電圧を印加するための手段とを有してなる電子放出素子が少なくとも1つ配設されており、且つ上記基板には上記電子放出素子が配置されずにアライメント用マークが付されている領域が存在することを特徴とする、電子放出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電子放出装置に関し、特に電圧印加により電子放出が誘起される電子放出素子を有する電子放出装置に関する。この様な電子放出装置はたとえば各種電子ビーム露光装置等の電子ビーム応用装置の電子発生源として好適に利用される。

〔従来の技術〕

電子発生源としては従来熱陰極からの熱電子放出が用いられていた。この様な熱陰極を利用した電子放出は、加熱によるエネルギーロスが大きい点、加熱手段の形成が必要である点、及び予備加熱にかなりの時間を要する点や熱により系が不安定化しやすいという点で問題があった。

そこで、加熱によらない電子放出素子の研究が進められ、いくつかの型の素子が提案されている。

たとえば、PN接合に逆バイアス電圧を印加し電子がだれ降伏現象を生ぜしめ素子外へと電子を放出する型のものや、金属-絶縁体層-金属層の構成を有し該2つの金属の間に電圧を印加することによりトンネル効果で絶縁体層を通過してきた電子を金属層から素子外へと放出する型(MIM型)のものや、高抵抗薄膜にその膜厚方向と直交する方向に電圧を印加し該薄膜表面から素子外へと電子を放出させる表面伝導型のものや、電界集中の生じ易い形状の金属に対し電圧を印加して局部的に高密度の電界を発生させ該金属から素子外

へと電子を放出させる電界効果型(FE型)のものや、その他のものが提案されている。

これら電子放出素子の応用例として、該素子を複数2次元的に配列し、これら各素子からの電子放出を適時ON-OFF制御することにより所望のパターン状に電子放出を行なわせ、かくして放出された電子をそのままあるいは適宜の手段により加速及び偏向させて被加工物表面に衝突させ電子ビーム露光により表面加工または表面変質を行なうことが考えられる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記の様な電子放出素子のうちで、MIM型の電子放出素子は印加電圧が比較的低くてよく且つそれ程高い真空度を必要としない特長がある。

このMIM型電子放出素子を用いて上記電子ビーム露光装置を構成する際には単に素子のみを配列しただけでは被加工物とのアライメントを十分に行なうことが困難である。電子ビーム露光の場合には特に高精細なパターン露光が要求されるのでアライメントは極めて重要な作業条件である。

クス、結晶等からなる。該基板2は電子放出素子形成のための領域2aとアライメントマーク形成のための領域2bとを有している。

素子形成領域2aにおいて、基板2上にはC-C方向に延びた所定幅の第1の金属層4が一定間隔をおいて複数平行に配列されている。そして、素子形成領域2aの全域にわたって基板2及びその上の第1の金属層4を覆う様に絶縁体層6が形成されている。更に、該絶縁体層上にはB-B方向に延びた所定幅の第2の金属層8が一定間隔をおいて複数平行に配列されている。上記各第1の金属層4には駆動電圧印加のための端子10が接続されており、上記各第2の金属層8には駆動電圧印加のための端子12が接続されている。かくして、第1の金属層4と第2の金属層8との重なりあう位置においてMIM構造(即ち電子放出素子)が形成される。

第1の金属層4はたとえばAl, Be, Mo, Pt, Ta, Au, Pd, Ag, W, Cr, Mg, ニクロム等からなる。該金属層4はこれら金属の

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、以上の如き従来技術の問題点を解決するものとして、透明且つ平面性良好な絶縁基板上に第1の金属層と絶縁体層と第2の金属層と該第1及び第2の金属層間に電圧を印加するための手段とを有してなる電子放出素子が少なくとも1つ配設されており、且つ上記基板には上記電子放出素子が配設されずにアライメント用マークが付されている領域が存在することを特徴とする、電子放出装置が提供される。

〔実施例〕

以下、図面を参照しながら本発明の具体的実施例を説明する。

第1図(a)は本発明による電子放出装置の一実施例を示す部分平面図であり、第1図(b)及び第1図(c)はそれぞれそのB-B断面図及びC-C断面図である。

これらの図において、2は基板であり、該基板は実質上透明で且つ電気的絶縁性を有する平行平板である。該基板はたとえばガラス、セラミッ

いくつかを成分とする合金からなる層やこれらのシリサイドからなる層であってもよい。金属層4の厚さは特に制限がないが、たとえば0.001~1μm程度である。

絶縁体層6はたとえばSiO<sub>2</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BeO, SiC, SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>H<sub>z</sub>, SiN<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, リンシリケートガラス(PSG), AlN, BN等からなる。該絶縁体層6の厚さは絶縁破壊が生じない程度に薄い方が好ましいが、この厚さは該層6に使用される絶縁体の種類や第2の金属層8に使用される金属の種類等に応じて所望の電子放出特性が得られるべく適宜設定するのが好ましく、たとえば10~2000Å程度である。

また第2の金属層8は上記第1の金属層4と同様な材料からなる。該金属層の厚さは電子放出効率の点からはできるだけ薄い方が好ましく、たとえば100~3000Å程度である。

アライメントマーク形成領域2bは基板2の端

部に位置しており、ここにはアライメントマーク14が形成されている。該マークは印刷、マスク蒸着、フォトリソグラフィ等により形成することができ、金属や有機物等からなる。該アライメントマーク14は基板2に埋設されていてもよい。該マークは光吸収性または光散乱性を有する。

本実施例装置は電子ビーム露光装置に利用することができる。第2図はこの様な利用形態における使用状態を示す部分断面図である。

第2図において、20はウエハホルダであり、該ホルダにより被加工物たるシリコン等のウエハ22が保持されている。本実施例装置24は基板2がウエハ22の表面に平行になる様に配置される。ウエハ22はアライメントのためのマーク(第2図には図示されていない)が形成されており、該マークは本実施例装置のアライメントマーク14と関連する形状を有する。そして、本実施例装置24はマーク形成領域2bのアライメントマーク14がウエハ22のアライメントマークと

アライメントマークが形成されており、これに対応して本実施例装置24の基板2上にも2以上のマークが形成されており、該2以上のマークの組に関しアライメントが行なわれる。

本実施例においてはアライメント機の観察光学系に結像されるマーク像30とマーク像32とを目視観察することにより行なってもよいが、アライメント機にレーザ光源を備えておき該光源からのレーザビームをスポット状にウエハ22に照射し且つ第3図に矢印Aで示される向きに走査してその反射光の強度変化を測定し、該ビームスポットがマーク像30、32を横切る際の強度低下のタイミングから2つのマーク像30、32の相対的位置関係を自動的に検出することもできる。

第4図(a)、(b)はアライメント機の観察光学系におけるアライメント観察状態を示す図であり、この状態はいづれもアライメントが正確にはなされていない状態である。この場合には光ビームスポット走査時における反射光強度変化のパターンが第3図の場合と異なり、この測定結果か

対向する様に配置される。

第2図において、26は光学的アライメント機の対物レンズであり、本実施例装置24のマーク形成領域2bに対応する位置において光軸が基板2に垂直となる様に配置される。上記アライメント機において、対物レンズ26の下方には不図示の観察光学系が設けられている。

第3図は上記アライメント機の観察光学系におけるアライメント観察状態を示す図である。

第3図において、30はウエハ22に形成されたアライメントマークの像であり、32は上記基板2上のアライメントマーク14の像である。図示される様に、マーク像30とマーク像32とが左右及び上下に適正な位置関係にあり、これによりウエハ22に対し本実施例装置24が正確にアライメントされたことが確認される。

第2図においては、ウエハ22に付されたアライメントマークと本実施例装置24のアライメントマーク14との組が1つしか示されていないが、ウエハ22には異なる位置に同様な2以上の

らアライメントずれを算出し、ウエハホルダ22または本実施例装置24を移動させて第3図に示される様な正確なアライメント状態を実現する。

かくして正確なアライメント状態が実現された後に、本実施例装置24の適宜の端子10と適宜の端子12との間に端子12側が正となる様な電圧を適時印加することにより各電子放出素子をマトリックス駆動する。これにより、電圧印加された電子放出素子の第2の金属層8からは上方へと電子が放出され、ウエハ22の表面が電子ビームによりパターン露光される。

上記実施例においては、電子放出素子が2次元的に配列されている例が示されているが、本発明装置においては電子放出素子は1次元的に配列されていてもよく、この場合被加工物の表面を2次元のパターンで露光するには電子放出素子配列方向を横切る方向に装置全体を被加工物に対し相対的に移動させながら適時適宜の素子を駆動させればよい。

尚、上記実施例においては電子放出素子から放

出された電子を直接被加工物に照射しているが、必要に応じて電子放出素子から放出された電子を適宜の手段により加速及び／または偏向せしめた上で被加工物に照射してもよく、この様な加速手段及び／または偏向手段は本発明装置と一体的に構成することもできる。

〔発明の効果〕

以上の様な本発明によれば、同一基板上に電子放出素子とアライメントマークとが形成されていることにより、被加工物等の電子被照射物とのアライメントを極めて正確に行なうことができ、精度良好な電子照射が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は電子放出装置の部分平面図であり、第1図(b)及び第1図(c)はそれぞれそのB-B断面図及びC-C断面図である。

第2図は電子ビーム露光装置の使用状態を示す部分断面図である。

第3図及び第4図(a)、(b)はアライメント観察状態を示す図である。

2：基板、

2a：電子放出素子形成領域、

2b：アライメントマーク形成領域、

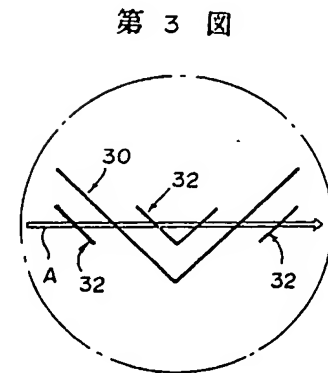
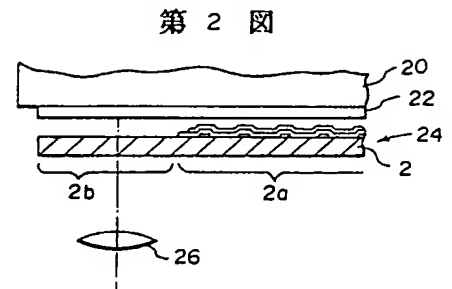
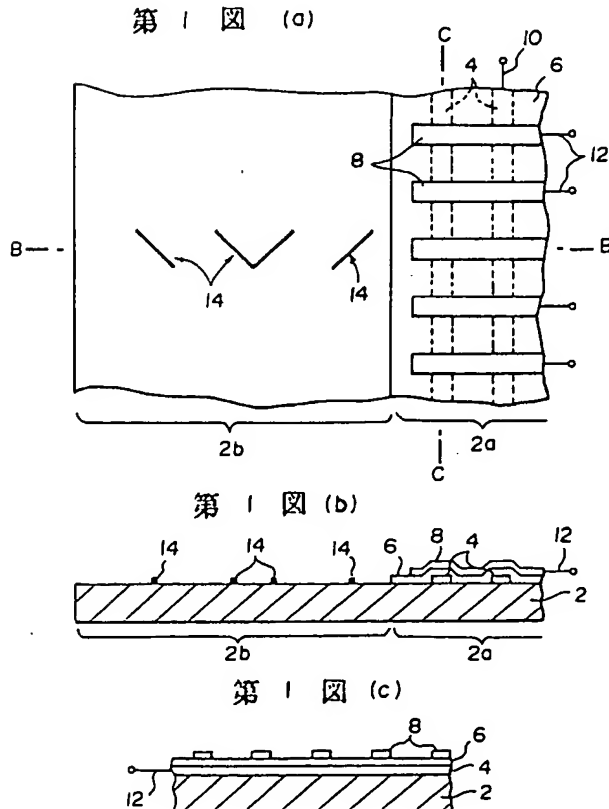
4、8：金屈層、 6：絶縁体層、

10、12：端子、

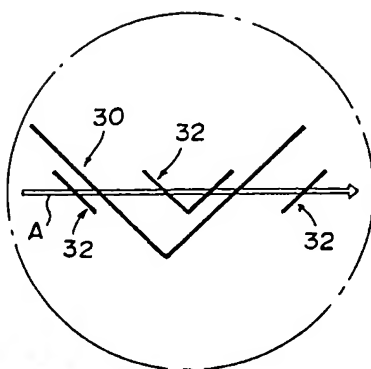
14：アライメントマーク、22：ウエハ、

30、32：アライメントマーク像。

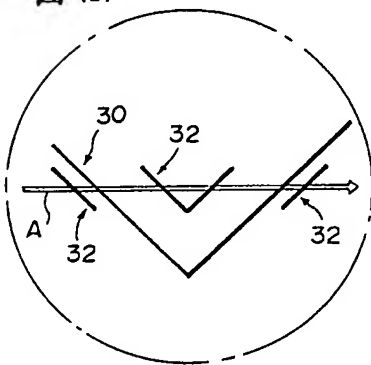
代理人 弁理士 山下 稔 平



第 4 図 (a)



第 4 図 (b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**